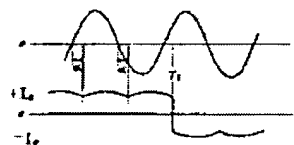
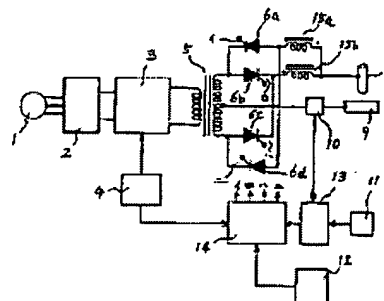


ARC WELDING POWER SOURCE FOR BOTH AC AND DC

Patent number: JP62107868
Publication date: 1987-05-19
Inventor: TERAYAMA KIKUO
Applicant: DAIHEN CORP
Classification:
- **international:** B23K9/06
- **european:**
Application number: JP19850246796 19851101
Priority number(s): JP19850246796 19851101

BEST AVAILABLE COPY**Report a data error here****Abstract of JP62107868**

PURPOSE: To enable a smooth welding by eliminating the interruption is changing the polarity by bisecting a reactor, by connecting each reactor in series by dividing it at the output end side of a thyristor and by specifying the coil winding direction. **CONSTITUTION:** Reactors 15a, 15b are bisected and connected with being divided to the output terminal side of thyristors 6a-6d. And a reactor coil is wound on the common iron core and at the continuity time of a series thyristor 6a or 6d the winding direction is decided by the polarity that the magnetic flux in the same direction as the iron core is generated. In this composition the output current becomes a flat DC+10 is case of the continuity of the time T1, the residual energy of the reactor 15b is transferred to the reactor 15a and the same current as 15b is immediately passed, so a smooth welding can be performed without a reset period in changing the polarity, the interruption of the arc.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

⑫ 公開特許公報(A)

昭62-107868

⑪ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和62年(1987)5月19日

B 23 K 9/06

7920-4E

審査請求 未請求 発明の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 交直両用アーク溶接電源

⑮ 特 願 昭60-246796

⑯ 出 願 昭60(1985)11月1日

⑰ 発 明 者 寺 山 喜 久 夫 大阪市淀川区2丁目1番11号 大阪変圧器株式会社内

⑱ 出 願 人 株式会社ダイヘン 大阪市淀川区田川2丁目1番11号

⑲ 代 理 人 弁理士 中 井 宏

明 細 書

1 発明の名称

交直両用アーク溶接電源

2 特許請求の範囲

1. 直流電源と、前記直流電源の出力を一定の周波数の高周波交流に変換するインバータ回路と、前記インバータ回路の出力を溶接に適した電圧に変換する2次巻線にセンタータップを有する変圧器と、前記変圧器の2次端子の一方に互いに逆極性に接続された第1および第2のスイッチング素子と前記変圧器の他方の2次端子に互いに逆極性に接続された第3および第4のスイッチング素子であって他端を前記第1および第2のスイッチング素子のうちそれぞれ同極性のものと共通接続した第3および第4のスイッチング素子と前記第1ないし第4のスイッチング素子の共通接続点に一方の端子が直列接続され他端が共通接続された2つのリアクトルであって共通の鉄心を有しかつそれぞれ直列に接続されたスイッチング素子の導通によって前記

鉄心に同一方向の磁束を発生する極性の巻線を有する2つのリアクトルと前記第1ないし第4のスイッチング素子を所定の順序と位相で開閉制御する制御回路とからなる周波数通降回路とを具備し前記変圧器のセンタータップと前記2つのリアクトルの共通接続点とから溶接用出力を得る交直両用アーク溶接電源。

2. 前記周波数通降回路は、前記各リアクトルの非励磁時に各リアクトルに蓄積されたエネルギーを溶接用出力として放出するフライホイール回路を有する回路である特許請求の範囲第1項に記載の交直両用アーク溶接電源。

3 発明の詳細な説明

産業上の利用分野

本発明はアーク溶接用電源に関し、特に出力電流として高周波から直流に至るまでの任意の周波数が得られ、さらに直流出力時にはその極性を自由に電子的に変更できる万能形の電源を提案したものである。

従来の技術

アーク溶接用電源としては高周波から直流まで任意に得られるものとして従来は直流電源をインバータにて交流とした後に周波数変換回路によって任意の周波数の交流を発生させるものがある。(特開昭52-84142号公報)

第5図はこの種従来装置の例を示す接続図である。同図において1は交流電力源であり通常三相商用電源が用いられる。2は交流電源1を整流して直流電力を得る整流回路、3は整流回路2の出力を高周波交流に変換するインバータ回路であり、インバータ制御回路4からの駆動信号により一定の周波数の高周波交流を出力する。5は変圧器であり、2次巻線にはセンタータップを設けてある。6aないし6dは周波数変換回路を構成するためのスイッチング素子、たとえばサイリスタであり、7はリアクトル、8は電極、9は被溶接物である。10は出力電流検出器、11は出力電流設定信号源、12は極性切換信号源、13は比較器、14はサイリスタ6aないし6dを開閉制御するための駆動回路である。同図の装置においてサイリス

タ6bと6cとを同時に導通させると電極8を正とする極性の電流が流れ、サイリスタ6aと6dとを導通させている期間は被溶接物9が正となる極性の電流が流れることになる。したがって極性切換信号源12の出力epに応じて導通させるサイリスタの組合せを決定すればよい。例えばepが低の期間はサイリスタ6aと6dを導通させ、epが正の期間はサイリスタ6bと6cとを導通させればよい。さらに同図の例においては出力電流を所定値に保つために電流検出器10によって出力電流の絶対値efを検出し出力電流設定信号源11の出力信号erと比較器13にて比較し差信号を駆動回路14に供給している。駆動回路14においては、インバータ制御回路4からの同期信号と比較器13からの入力信号に応じた位相でサイリスタ6aないし6dを導通させる。この結果出力電流は極性切換信号源12によって定められた極性でかつ出力電流設定信号源11にて定められた値の電流に制御されることになり、インバータ回路3の出力周波数に相当する高周波から正または負極

性の直流電流まで任意に得られることになる。

発明が解決しようとする問題点

上記従来装置においては、出力回路にリアクトル7を有するために出力電流の極性を正から負またはその逆に極性を変えるときにはサイリスタの点弧信号を遮断しても電流は急には零にならず回路の力率に見合った時間だけ遅れて零になる。このために出力電流を正から負またはその逆に切り換えるときにはこの遅れ時間に相当する休止時間を設けることが必要となる。またこの休止時間の後に逆方向の極性とすべくサイリスタを点弧させてもリアクトル7のために出力電流の立上りも遅れることになり、結局極性の切り換えの前後において低電力の期間が必然的に発生することになり、溶接アークの中断を招くことになる。このためにアーク切れとなって円滑な溶接が行えなくなるものである。このような現象を防止するためには、リアクトル7のインダクタンスを小さくすることが必要になるが、このリアクトル7は直流出力時におけるアーク溶接の安定性から必要なインダク

タンスが定まるものであるので無制限に小さくしたり省略したりすることはできない。

問題点を解決するための手段

本発明は、リアクトルを2個に分割し、各リアクトルは共通の鉄心に巻かれた巻線を有し、かつ各巻線はそれぞれ正および負の極性の電流を出力するサイリスタに直列となるように上記従来装置のサイリスタの出力端子側を分割して接続するとともに、各直列に接続されるサイリスタの導通によって鉄心に同じ方向の磁束が発生する極性に巻方向が定められた構造とすることによって上記従来装置の問題点を解決したものである。

実施例

第1図は本発明の実施例を示す接続図であり、第5図の従来装置とはリアクトルが15a、15bの2個となっており、かつサイリスタとリアクトルとの接続が図示の如くそれぞれ出力電流の極性毎に分割されている点が異なり、他は同機能を有するものに同符号を付してある。このリアクトル15aおよび15bは共通の鉄心に巻かれたコ

イルから構成されており、かつそれぞれの巻線は図に・印で示すように各直列サイリスタ6aないし6dの導通時に鉄心に同方向の磁束が発生する極性にその巻方向が定められている。

同図の実施例の動作を第2図の波形図によって説明する。全体的な動作は第5図の装置と略同じであるので極性切り換え時の動作について説明する。第2図において(a)は変圧器5の出力電圧波形を示し(b)は出力電流波形を示している。第1図においてサイリスタ6bと6cとが交互に遅れ角 α で導通しているときは、変圧器5の出力電圧は両波整流されて電極8が正となる極性の電流が流れている。このときサイリスタ6bとサイリスタ6cとはそのアノードが共通接続されてリアクトル15bに接続されているので出力電流はリアクトル15bによって平滑されて略平坦な直流+I₀となる。次に時刻T₁においてサイリスタ6bのかわりにサイリスタ6aを点弧させると、それまでサイリスタ6cの点弧によって蓄積されていたリアクトル15bの残存電磁エネルギーは

鉄心を共有するリアクトル15aにすべて磁気結合によって移行する。このためにリアクトル15aにはその直前にリアクトル15bに流れていた電流と等しい値の電流が直ちに流れ始めることになり、出力電流はその絶対値が等しくかつ極性が逆の電流-I₀となる。したがって極性の切り換え時に逆方向のサイリスタの点弧を遅らせて休止期間を設ける必要は全くなく、しかも極性が急峻に変化する理想的な出力電流波形が得られる。上記と逆にサイリスタ6aと6dとを交互に点弧している状態からサイリスタ6bと6cとが点弧する状態に切り換えるときも切り換えの直前に流れていた電流がリアクトル15aからリアクトル15bに磁気結合によってすべて移行されて上記と同様に急峻な出力電流の切り換えが行なわれることになる。

なお第2図においては理解を容易にするためにインバータ回路3の出力を受ける変圧器5の出力電圧波形が正弦波状のものである場合について説明したが、この出力電圧波形が矩形波状のもので

ある場合でも同様の動作をする。

第1図の実施例は、上記のように動作するので極性の切り換えに際して全く休止期間を設ける必要がない。そこで極性切換信号源12の出力を任意に設定することによりインバータ回路3の出力周波数に相当する高周波から直流まで種々の周波数の出力電流を得ることができる。さらに出力電流設定信号源11の出力を時間的に変化させることによって任意の波形の出力を得ることができる。第3図は本発明の電源によって得られる出力波形の例を示した線図であり、同図において(a)はインバータ回路3の出力波形、(b)は極性切り換え信号源12の出力信号、(c)は出力電流設定信号源11の出力信号、(d)は出力電流をそれぞれ時間の経過とともに示してある。

第1図に示した実施例においては、出力回路のインダクタンスによって電流の位相が電圧の位相よりも遅れるが、変圧器5の出力電圧が低下して溶接電圧よりも低くなった時点から逆方向のサイリスタが点弧するまでの期間はリアクトル15a

または15bに蓄えられていた電磁エネルギーによって出力電流が持続されることになる。しかしこの期間は電磁エネルギーが電極8、被溶接物9、変圧器5、サイリスタ6aないし6d、リアクトル15aまたは15bの回路を通して放出されるので、エネルギーの一部は電源側に回生されることになる。このためにインバータ3の出力の利用効率があまりよくない。そこでリアクトルに蓄積されたエネルギーを溶接部にすべて供給するために各リアクトルとサイリスタとの接続点と変圧器5のセンタータップとの間にフライホイール回路を設けてリアクトルから電源側への電力の回生をなくした実施例の接続図を第4図に示す。第4図において第1図の実施例と同機能を有するものには同符号を付してある。また10a、10bは正負それぞれの極性の電流を別個に検出するための出力電流検出器であり、11a、11bはそれぞれの極性の出力電流を設定するための出力電流設定信号源、13a、13bは各出力電流検出器10a、10bからの出力と出力電流設定信号源1

1 a, 1 b の各出力とをそれぞれ比較し差信号を得る比較器である。また 14 a, 14 b は比較器 13 a, 13 b、極性切換信号源 12 およびインバータ制御回路 4 からの各出力信号を入力としてサイリスタ 6 a, 6 d または 6 c, 6 b をそれぞれ点弧させるための駆動回路であり、いずれも第 1 図の実施例によって示したものを正・負各極性毎に 1 組ずつ設けたものである。さらに 16 a, 16 b はリアクトル 15 a, 15 b とサイリスタ 6 a ないし 6 d との各接続点と変圧器 5 のセントタップとの間に接続されたフライホイール回路であり、同図の場合は図示の極性に接続されたダイオードを示してある。第 4 図の実施例においては、リアクトル 15 a, 15 b に蓄積された電磁エネルギーは変圧器 5 の出力電圧が低下して次に逆の方向のサイリスタが点弧するまでの間にフライホイール回路 16 a または 16 b のダイオードを通して電極 8 と被溶接物 9 とからなる負荷に放出されるので極めて効率がよくなる。さらに同図の実施例においては正方向電流と逆方向電流とは

それぞれ別々に検出し設定値と比較されるので、正負の両極性における電流値を個々に設定することが可能となり、よりきめ細かな制御が可能となる。なお、フライホイール回路 16 a, 16 b は図示のようにダイオードを用いる他にトランジスタやサイリスタのように整流作用を有するスイッチング素子でもよく、この場合にはフライホイール回路を必要時にのみ有効とするように制御できるのでさらに繊細な制御が可能となる。さらに第 1 図に示した実施例において出力電流検出器 10、出力電流設定信号源 11、比較器 13、駆動回路 14 をそれぞれ正、負 2 系統設けて第 4 図の実施例からフライホイール回路 16 a, 16 b を除いた回路としてもよく、また各実施例においてサイリスタ 6 a ないし 6 d を図示の単方向サイリスタにかえて他の整流機能を有するスイッチング素子、たとえばトランジスタとしても駆動回路をトランジスタに適したものに手直しするだけで容易に実施できる。

発明の効果

本発明は上記のように動作するので、出力周波数をインバータ回路の動作周波数である高周波から極性変化が数秒に 1 回程度の極く低周波、さらには正または負の直流出力まで任意に設定することが可能であり、しかもこれらを溶接中においても自由に变化させることができるから、高度の溶接品質が要求される高級部品や難溶接材料の溶接に適用できる溶接電源が得られるものである。

4 図面の簡単な説明

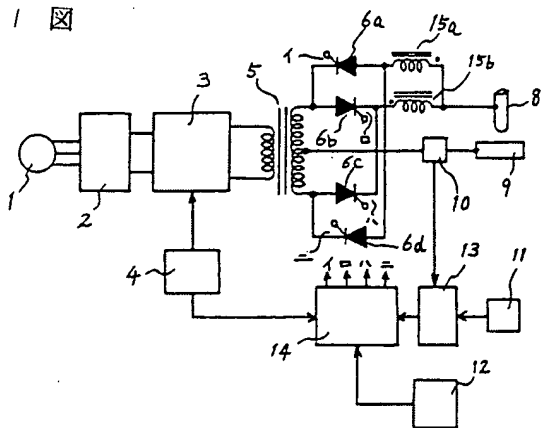
第 1 図は本発明の実施例を示す接続図、第 2 図 (a) および (b) は第 1 図の実施例の動作を説明するための線図、第 3 図 (a) ないし (d) は第 1 図の実施例における各部の出力波形の例を示す接続図、第 4 図は別の実施例を示す接続図、第 5 図は従来の装置の例を示す接続図である。

2 … 整流回路、3 … インバータ回路、4 … インバータ制御回路、5 … 変圧器、6 a ないし 6 d … サイリスタ、8 … 電極、9 … 被溶接物、10, 10 a, 10 b … 出力電流検出器、11, 11 a, 11 b … 出力電流設定信号源、12 … 極性切換信

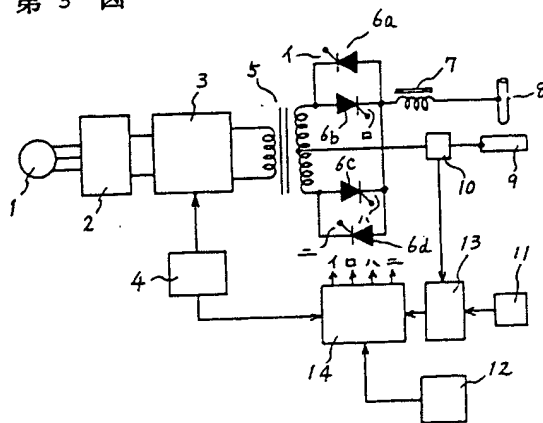
号源、13, 13 a, 13 b … 比較器、14, 14 a, 14 b … 駆動回路、15 a, 15 b … リアクトル

代理人 弁理士 中 井 宏

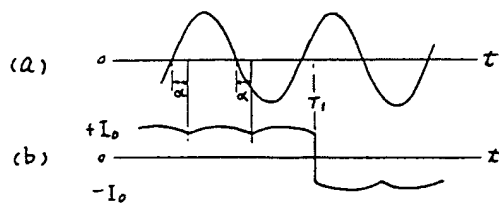
第 1 図



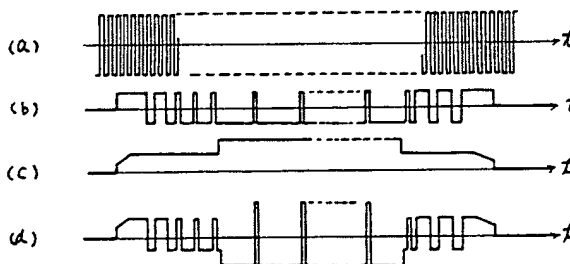
第 5 図



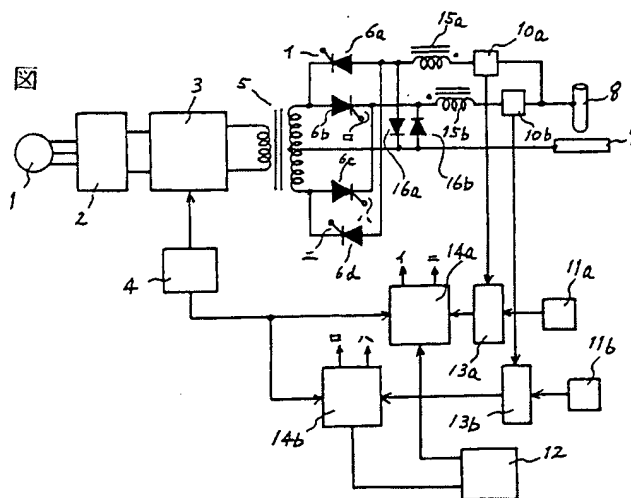
第 2 図



第 3 図



第 4 図



BEST AVAILABLE COPY

手続補正書 (方式)

昭和61年2月5日

特許庁長官 殿

1. 事件の表示

昭和60年特許願第246796号

2. 発明の名称

交直両用アーク溶接電源

3. 補正する者

事件との関係 特許出願人

大阪市淀川区田川2丁目1番11号

(026) 株式会社 ダイヘン

4. 代理人

住所 〒532 大阪市淀川区田川2丁目1番11号

株式会社 ダイヘン 内

氏名 (8295) 弁理士 中 井 宏

[連絡先 電話 (06) 301-1212]

5. 補正命令の日付 昭和61年1月28日(発送日)

6. 補正の対象 明細書の「図面の簡単な説明」の欄

7. 補正の内容 別紙の通り明細書の「図面の簡単な説明」の欄を訂正する。

4 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例を示す接続図、第2図は第1図の実施例の動作を説明するための線図、第3図(a)ないし(d)は第1図の実施例における各部の出力波形の例を示す接続図、第4図は別の実施例を示す接続図、第5図は従来の装置の例を示す接続図である。

2…整流回路、3…インバータ回路、4…インバータ制御回路、5…変圧器、6aないし6d…サイリスタ、8…電極、9…被溶接物、10、10a、10b…出力電流検出器、11、11a、11b…出力電流設定信号源、12…極性切換信号源、13、13a、13b…比較器、14、14a、14b…駆動回路、15a、15b…リアクトル

BEST AVAILABLE COPY